

Treatment cubicle and a method of ventilating a treatment cubicle

Patent number: DE4417188
Publication date: 1995-11-23
Inventor: MILOJEVIC DRAGOSLAV DR ING [DE]; LOESCH
MANFRED DIPL ING [DE]
Applicant: FLAEKT AB [SE]
Classification:
- international: B05B15/12; F24F7/10; F24F13/068
- european: B05B15/12E
Application number: DE19944417188 19940517
Priority number(s): DE19944417188 19940517

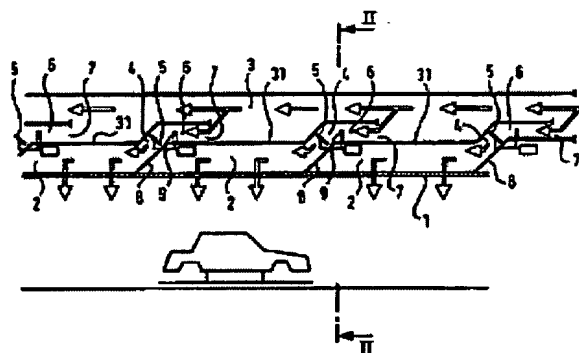
Also published as:

WO9531292 (A1)
EP0750529 (A1)
US5762548 (A1)
EP0750529 (B1)
RU2145526 (C1)

more >>

Abstract of DE4417188

The invention relates to a method of ventilating a treatment cubicle such as a painting or spraying cubicle used for painting items such as vehicle bodies. The fresh air to be supplied to the cubicle is supplied via an air-permeable ceiling (1); an air supply chamber (2) is provided above the ceiling (1) and communicates with an inlet air chamber (3) which is connected via at least one aperture (4) to a fresh air supply system. The volume of fresh air flowing into the air supply chamber (2) can be regulated by altering the aperture (4). The proposed process is characterized by the fact that at least some of the fresh air drawn into the inlet air chamber (3) is forced to flow in a path parallel to the ceiling (1) for a predetermined distance before passing via the aperture (4) into the air supply chamber (2), while the parameters needed to regulate the fresh air flow are measured in the end region of the directed air stream. The invention also concerns a treatment cubicle. (Fig. 1)



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 44 17 188.9
22 Anmeldetag: 17. 5. 94
43 Offenlegungstag: 23. 11. 95

DE 44 17 188 A 1

71 Anmelder:
ABB Fläkt AB, Nacka, SE

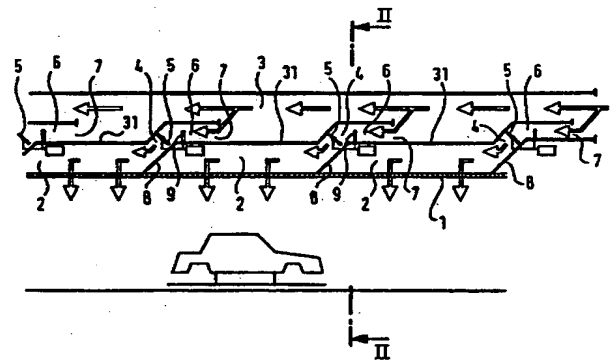
74 Vertreter:
Hoffmann, Eitle & Partner Patent- und
Rechtsanwälte, 81925 München

72 Erfinder:
Milojevic, Dragoslav, Dr.-Ing., 35510 Butzbach, DE;
Lösch, Manfred, Dipl.-Ing., 60318 Frankfurt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Bearbeitungskabine und Verfahren zum Belüften einer Bearbeitungskabine

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Belüften einer Behandlungskabine und eine Behandlungskabine an sich, insbesondere einer Lackier- oder Spritzkabine zum Lackieren von Gegenständen wie Fahrzeugkarosserien oder dergleichen, bei dem die in die Kabine zuzuführende Frischluft über eine luftdurchlässige Decke (1) zugeführt wird, wobei über die Decke (1) eine Luftzuführungskammer (2) angeordnet ist, die mit einer an einer Frischluftzuführungsanlage angeschlossenen Zuluftkammer (3) über mindestens eine Durchlaßöffnung (4) verbunden ist und die in die Luftzuführungskammer (2) einströmende Frischluftmenge durch Veränderung der Durchlaßöffnung (4) regelbar einströmt. Das Verfahren und die Behandlungskabine sind dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der in die Zuluftkammern (3) zugeführten Frischluftmenge in der Zuluftkammer (3) über eine vorbestimmte Länge zwangsweise parallel zur Decke (1) geführt wird, bevor die zwangsweise geführte Frischluftmenge durch die Durchlaßöffnung (4) in die Luftzuführungskammer (2) einströmt, und im Endbereich der zwangsweisen Führung die für die Bestimmung des durchströmenden Frischluftvolumens notwendigen Parameter gemessen werden.



DE 44 17 188 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Belüften einer Behandlungskabine, insbesondere einer Lackier- oder Spritzkabine zum Lackieren von Gegenständen wie Fahrzeugkarosserien oder dergleichen, bei dem die in die Kabine zuzuführende Frischluft über eine luftdurchlässige Decke zugeführt wird, wobei über der Decke eine Luftzuführungskammer angeordnet ist, die mit einer an einer Frischluftzuführungsanlage angeschlossenen Zuluftkammer über mindestens eine Durchlaßöffnung verbunden ist und die in die Luftzuführungskammer einströmende Frischluftmenge durch Veränderung der Durchlaßöffnung regelbar einströmt.

Des weiteren betrifft die Erfindung eine Bearbeitungskabine, insbesondere eine Lackier- und Spritzkabine zum Lackieren von Gegenständen wie Fahrzeugkarosserien oder dergleichen, mit einer über einer luftdurchlässigen Decke angeordneten Luftzuführungskammer, die sich im wesentlichen über die gesamte Deckenlänge der Kabine erstreckt, und einer mit der Luftzuführungskammer über mindestens eine einstellbare Durchlaßöffnung verbundenen Zuluftkammer, die an eine Frischluftzuführungsanlage angeschlossen ist.

Eine Bearbeitungskabine der genannten Art ist aus der DE 29 32 392 C3 bekannt. Bei dieser bekannten Kabine wird Frischluft oder aufbereitete Abluft über vertikale Zuluftleitungen in eine oder mehrere Zuluftkammern geführt, die wiederum über mittels horizontal angeordneter, einstellbarer Klappen in Durchgangsöffnungen mit einer darunterliegenden Lufteinlaßkammer verbunden sind. Die Lufteinlaßkammer ist dabei über einer luftdurchlässigen Decke der Spritzkabine angeordnet.

Bei der Zufuhr von Frischluft in eine Behandlungskabine der genannten Art ist es für die Qualität der Beschichtung bzw. Lackierung der zu behandelnden Gegenstände wie Fahrzeugkarosserien notwendig, eine hohe Gleichmäßigkeit der Luftsinkgeschwindigkeit in der Behandlungskabine herzustellen. Turbulenzen oder Querströmungen sowohl innerhalb wie auch zwischen den verschiedenen Arbeitsbereichen sind in der Behandlungskabine zu vermeiden, da diese die Qualität des Beschichtungsergebnisses — infolge ihres negativen Einflusses auf die in der Behandlungskabine angeordneten Lackapplikationsvorrichtungen — verschlechtern.

Bei der bekannten Behandlungskabine wird über horizontal angeordnete Klappen, welche in den Durchgangsöffnungen von der Zuluftkammer zu den einzelnen Sektionen der Luftzuführungskammer angeordnet sind, die gewünschte Frischluftmenge geregelt zugeführt. Zum Abtransport der Abluft sind im Bodenbereich der Behandlungskabine Abluftventilatoren angeordnet, die die Kabinenluft über eine Lacknebelabscheidevorrichtung absaugen.

Bei der bekannten Bearbeitungskabine besteht das Problem, daß nur mit einem hohen Arbeits- und Zeitaufwand die Einstellung der gewünschten zugeführten Luftmenge in exakter Weise erfolgen kann, da es notwendig ist, zuerst die durch die abgeführte Luftmenge auf der Abluftseite vorgegebene Einstellung auch für die Zuführung in den einzelnen Sektionen der Zuführseite als Grundeinstellung vorzugeben und dann mit Hilfe der Einstellung der Zuluftmengen die gewünschte und auch tatsächliche Zuluftführung in der Kabine zu erreichen. Eventuell auftretende Änderungen der Betriebsbedingungen erfordern demnach einen sehr aufwendigen und zeitraubenden Einstellungsprozeß, insbe-

sondere bei der Verwendung von Zuluftklappen, die manuell eingestellt werden müssen. Zudem ist eine genaue Messung der Zuluftmenge bei dem bekannten Stand der Technik praktisch unmöglich, da eine sinnvolle Messung eine ausreichend lange Anströmlänge benötigt, und diese bei den bekannten Bearbeitungskabinen bei beschränkter Bauhöhe begrenzt ist.

Ein der Erfindung zugrundeliegendes technisches Problem besteht darin, ein Verfahren zum Belüften einer Behandlungskabine zu schaffen, bei dem die in die Behandlungskabine zuzuführende Frischluftmenge exakt bestimmbar ist.

Dieses technische Problem wird mit einem Verfahren zum Belüften einer Behandlungskabine gelöst, bei dem die in die Kabine zuzuführende Frischluft über eine luftdurchlässige Decke zugeführt wird, wobei über der Decke eine Luftzuführungskammer angeordnet ist, die mit einer an einer Frischluftzuführungsanlage angeschlossenen Zuluftkammer über mindestens eine Durchlaßöffnung verbunden ist und die in die Luftzuführungskammer einströmende Frischluftmenge durch Veränderung der Durchlaßöffnung regelbar einströmt, indem zumindest ein Teil der in die Zuluftkammer zugeführten Frischluftmenge in der Zuluftkammer über eine vorbestimmte Länge zwangsweise parallel zur Decke geführt wird, bevor die zwangsweise geführte Frischluft durch die Durchlaßöffnung in die Luftzuführungskammer einströmt, und im Endbereich der zwangsweisen Führung die für die Bestimmung des hindurchströmenden Frischluftvolumens nötigen Parameter gemessen werden.

Ein weiteres der Erfindung zugrundeliegende technische Problem besteht darin, eine Behandlungskabine zu schaffen, bei der bei begrenzter Bauhöhe die in die Behandlungskabine einströmende Frischluftmenge sehr genau bestimmbar ist.

Dieses technische Problem wird mit einer Bearbeitungskabine mit einer über einer luftdurchlässigen Decke angeordneten Luftzuführungskammer, die sich im wesentlichen über die gesamte Deckenlänge der Kabine erstreckt und die über mindestens eine einstellbare Durchlaßöffnung mit einer an einer Frischluftzuführungsanlage angeschlossenen Zuluftkammer verbunden ist, dadurch gelöst, daß ein mit der Durchlaßöffnung verbundener Kanal sich über eine vorbestimmte Länge parallel zu der Decke erstreckt, daß eine Einlaßöffnung des Kanals, durch die die in die Zuluftkammer eingeführte Frischluft in den Kanal einströmt, sich teilweise oder ganz über die gesamte Höhe und Breite der Zuluftkammer erstreckt, und daß im Endbereich des Kanals mindestens eine Meßeinrichtung angeordnet ist, mit der das durchströmende Frischluftvolumen bestimmbar ist.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Verteilung der in die Bearbeitungskabine zuzuführenden Frischluft nunmehr nicht wie beim bekannten Stand der Technik über vertikal angeordnete Luftverteilungsrohre bzw. Kanäle in die für die Gesamtverteilung notwendige Luftzuführungskammer über der Decke einströmen zu lassen, sondern die Frischluftmenge, bevor sie in die Luftzuführungskammer oder deren unterteilte Sektionen einströmen kann, zuvor zwangsweise parallel zur Decke zu führen, so daß auf dieser vorbestimmten Länge die darin durchströmende Frischluftmenge genauer bestimmbar ist, bevor sie jeweils in die eine oder mehrere zugeordneten Sektionen der Luftzuführungskammer einströmen kann.

Durch die parallele Zuführung neben oder über der Luftzuführungskammer der Frischluft wird eine ausrei-

chende Meßstrecke zur Verfügung gestellt, ohne daß die Gesamtbauhöhe sich vergrößert.

Die vorbestimmte Länge der Zwangsführung der Frischluft wird vorteilhafterweise derart bestimmt, daß sich ein im wesentlichen konstantes Geschwindigkeitsprofil des Luftstromes in der Zwangsführung ausbilden kann, so daß die exakte Bestimmung des durch den Querschnitt der Zwangsführung bzw. des Kanals hindurchtretenden Frischluftvolumens ermöglicht wird.

Vorteilhafterweise werden die zur Berechnung des genauen Luftstromvolumens notwendigen Parameter wie Luftfeuchtigkeit, Luftdichte etc. nach Ausbildung des im wesentlichen laminaren Geschwindigkeitsprofils in Strömungsrichtung gesehen am Ende der Zwangsführung der zugeführten Frischluft durch geeignete Meßeinrichtungen bestimmt und dann die Durchlaßöffnung entsprechend der berechneten Regelgröße auf einen vorbestimmten Wert verändert. Dadurch ist es erstmals möglich, für eine oder mehrere Sektionen in der Luftzuführungskammer und den darunterliegenden Bereichen der Behandlungskabine die Sinkgeschwindigkeitswerte der Frischluft vorzugeben und exakt einzuhalten, ohne daß in Abhängigkeit von der Abluftführung die zugeführte Frischluftmenge iterativ eingeregelt werden muß.

Erstmals ist es somit möglich, daß für einen oder mehrere Abschnitte in der Behandlungskabine die zugeführte Frischluftmenge und somit die Sinkgeschwindigkeit automatisch exakt eingehalten werden kann, indem zuvor die einströmende Frischluftmenge exakt bestimmt wird und entsprechend durch zum Beispiel veränderbare Klappen, die im Bereich der jeweils zugehörigen Durchlaßöffnungen angeordnet sind, der Strömungsquerschnitt verändert wird, so daß immer ein vorbestimmter Wert für die einströmende Frischluftmenge eingehalten wird.

Indem die in die Luftzuführungskammer zugeführte Frischluft direkt nach Eintritt in die Luftzuführungskammer durch eine gegenüber der Vertikalen geneigten Wand umgelenkt wird, kann sich die zugeführte Frischluft in der Luftzuführungskammer, ohne direkt auf die luftdurchlässige Decke zu treffen, in der Luftzuführungskammer bzw. deren einzelnen Sektionen verteilen und dann gleichmäßig durch die luftdurchlässige Decke hindurchtreten.

Sind aufgrund der auszuführenden Behandlungen an den Gegenständen — wie Fahrzeugkarosserien — verschiedene Sinkgeschwindigkeiten der Frischluft in einzelnen Abschnitten der Behandlungskabine erwünscht, so ist es vorteilhaft, daß die Luftzuführungskammer in einzelne Abschnitte durch Trennwände unterteilt ist, und die in die Zuluftkammer zugeführte Frischluft an in Einströmrichtung gesehen nebeneinander- oder hintereinanderliegenden Positionen in verschiedene Teilluftströme aufgeteilt und jeweils zwangsweise über eine geeignete Länge parallel zur Decke geführt wird und dann erst durch zugehörige Durchlaßöffnungen in die einzelnen Sektionen der Luftzuführungskammer einströmen. Dadurch wird erreicht, daß für jede Sektion der Luftzuführungskammer das Frischluftvolumen exakt bestimmt und jeweils durch Regelung der zugehörigen Durchlaßöffnungen auf einen vorbestimmten Wert unabhängig voneinander festgelegt werden kann.

Indem die Frischluft in Strömungsrichtung gesehen vor oder am Anfang der zwangsweisen Führung parallel zur Decke auf vorbestimmte Werte aufgewärmt, angefeuchtet oder dergleichen wird, können für jede Sektion der Luftzuführungskammer bzw. den darunterliegenden

Abschnitten der Behandlungskabine die einzelnen Werte wie Luftsinkgeschwindigkeit, Luftmengen- und -feuchtigkeitszufuhr, Lufttemperatur oder dergleichen exakt in gewünschter Weise unabhängig voneinander festgelegt werden.

Vorteilhafterweise ist bei einer erfindungsgemäßen Bearbeitungskabine, bei der ein mit der Durchlaßöffnung verbundener Kanal sich über eine vorbestimmte Länge parallel zu der Decke erstreckt und die Einlaßöffnung des Kanals, durch die die in die Zuluftkammer eingeführte Frischluft in den Kanal einströmt, sich teilweise oder ganz über die gesamte Höhe und Breite der Zuluftkammer erstreckt, am in Strömungsrichtung der Frischluft gesehen Endbereich des parallel zur Decke angeordneten Kanals mindestens eine Regelklappe angeordnet, um die durch den Querschnitt des Kanals hindurchströmende Frischluftmenge anhand der durch die Meßeinrichtung gemessenen Regelgröße das in die Luftzuführungskammer einströmende Frischluftvolumen ständig auf einen vorbestimmten Wert einzustellen. Dadurch wird in optimaler Weise — unter Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Gesamtbauhöhe — erreicht, daß die in die einzelnen Abschnitte bzw. Sektionen der Luftzuführungskammer zugeführte Frischluftmenge exakt auf einen vorbestimmten Wert eingeregelt werden kann, da vor der Durchlaßöffnung die Meßeinrichtungen genau die Bestimmung des zugeführten Luftstromvolumens unabhängig von etwaigen vorhergehenden Änderungen in der Zuluftkammer ermöglichen.

Indem in Strömungsrichtung der Frischluft in der Zuluftkammer eine Anzahl neben- und/oder hintereinandergeschalteter, sich über eine vorbestimmte Länge parallel zur Decke erstreckende Kanäle angeordnet sind, die jeweils mit zumindest einer einstellbaren Durchgangsöffnung verbunden sind und in die Luftzuführungskammer führen, die in eine der Anzahl von Kanälen entsprechende Anzahl von separaten Sektionen durch gegenüber der Vertikalen geneigten Wände unterteilt sind, kann für die darunterliegenden Abschnitte der Behandlungskabine exakt die Luftströmgeschwindigkeit bzw. Sinkgeschwindigkeit, das einströmende Frischluftvolumen eingeregelt werden, indem zum Beispiel die verstellbaren Klappen im Bereich vor den jeweiligen Durchgangsöffnungen jeweils in Abhängigkeit von den einzelnen gemessenen Luftstromvolumina automatisch eingestellt werden, so daß immer der vorbestimmte Wert für den jeweils zugeordneten Abschnitt in der Behandlungskabine bzw. den Sektionen in der Luftzuführungskammer eingehalten wird.

Sehr vorteilhaft ist bei der erfindungsgemäßen Behandlungskabine, daß in den einzelnen Kanälen jeweils eine Luftbefeuchtungs- und/oder Heizeinrichtung zugeordnet ist, wodurch für jeden einzelnen Abschnitt in der Behandlungskabine bzw. für jede Sektion der unterteilten Luftzuführungskammer in gewünschter Weise die Luftsinkgeschwindigkeit, das zugeführte Frischluftvolumen und dessen Feuchtigkeitsgehalt und/oder auch dessen Temperatur unabhängig voneinander unter optimaler Ausnutzung der Bauhöhe einstellbar ist.

Da die Luftbefeuchtungs- und/oder Heizeinrichtungen für jeden Kanal in der Zuluftkammer separat vorgesehen sind, kann trotz der Veränderung der charakteristischen Parameter der einzelnen Teilluftströme, die in die einzelnen Sektionen der Luftzuführungskammer zugeführt werden, das Luftvolumen für jede Sektion durch die am Ende angeordneten Meßeinrichtungen exakt bestimmt werden und jeweils — wie bereits erwähnt — die

zugehörige Durchlaßöffnung oder Öffnungen derart durch zum Beispiel verstellbare Klappen verändert werden, so daß der einmal vorgegebene Wert exakt für jeden Abschnitt in der darunterliegenden Behandlungskabine eingehalten werden kann.

Indem die Luftzuführungskammer durch Trennwände unterteilt ist, die mit der Strömungsrichtung der Frischluft in der Zuluftkammer einen Winkel kleiner als 90° einschließen, wird die Frischluft in den einzelnen Sektionen der unterteilten Luftzuführungskammer gleichmäßig in etwa parallel zur Decke umgelenkt und strömt erst dann mit gleichmäßiger Sinkgeschwindigkeit durch die luftdurchlässige Decke in die Behandlungskabine. Vorteilhafterweise sind die Trennwände in der Luftzuführungskammer und die am Ende der parallelen Kanäle in der Zuluftkammer zur Durchgangsöffnung hin gerichteten Abschlußwände parallel zueinander angeordnet, so daß die Luftströmung gleichmäßig umgelenkt wird.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren kann die Zuluftmenge sehr genau über den gesamten Kabinenbereich eingestellt werden, indem die gewünschte Luftmenge bzw. die Luftsinkgeschwindigkeit als Vorgabe eingegeben wird und die Volumenmeßvorrichtung mit den einzelnen Meßeinrichtungen in Verbindung mit einer Regelung für jede Regelklappe sich entsprechend auf den geforderten Wert einstellt. Diese Vorgabe ist für den Betreiber der Bearbeitungskabine über ein Bedienungspult einbaubar, kontrollierbar und bei Einsatz eines Aufzeichnungsgeräts dokumentierbar. Die Genauigkeit der Einstellmöglichkeiten nimmt mit steigender Anzahl der Sektionen pro Kabinenbereich zu.

Damit wird ein Regelungssystem für den Lufthaushalt in einer Behandlungskabine geschaffen, welches sich durch eine einfache und automatisierbare Handhabung der Betreiber auszeichnet und eine im Vergleich zu heutigen Systemen exaktere Einstellung des Lufthaushaltes in der Kabine zuläßt, wodurch die Luftverhältnisse innerhalb des Applikationsbereichs der Kabine durch eine stabilere Luftführung mit weniger Querströmungen verbessert werden. Dadurch wird die Applikation von Lackmaterial auf ein zu beschichtendes Werkstück erleichtert und die erzielbare Qualität der Beschichtung verbessert. Infolge der verbesserten Qualität der Beschichtung wird der wirtschaftliche Aufwand für Lackiernacharbeiten verringert und die Rate von Werkstücken erhöht, welche im ersten Lackierprozeß ordnungsgemäß beschichtet werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl für Naßlackierungs- als auch für Pulverbeschichtungskabinen verwendet werden.

Im folgenden ist zur weiteren Erläuterung und zum besseren Verständnis der Erfindung ein Ausführungsbeispiel näher beschreiben und erläutern. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Lackierkabine in schematischer Darstellung, die mit einer Anzahl hintereinandergeschalteter parallel zur Kabinendecke angeordneter Kanäle zur Zuführung von Frischluft ausgestattet ist, und

Fig. 2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II nach Fig. 1.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Spritzkabine ist eine in verschiedenen Sektionen durch geneigte Trennwände 8 unterteilte Luftzuführungskammer 2 über einer luftdurchlässigen Decke 1 angeordnet. Über der Luftzuführungskammer

2 verläuft eine Zuluftkammer 3, die durch eine Zwischendecke 31 von der Luftzuführungskammer 2 getrennt ist. Die Zuluftkammer 3 ist mit einer nicht gezeigten Frischluftzuführungsanlage verbunden, die für die Zuführung von Frischluft in die Zuluftkammer 3 sorgt.

Die Zwischendecke 31 weist eine Anzahl von in Strömungsrichtung der in die Zuluftkammer 3 eingeführten Frischluft gesehen hintereinanderliegende Durchlaßöffnungen 4 auf, wodurch die Zuluftkammer 3 mit einzelnen Sektionen der Luftzuführungskammer 2 verbunden ist. Die einzelnen Sektionen der Luftzuführungskammer 2 werden durch die mit der Decke 1 und der Zwischendecke 31 verbundenen Trennwände 8 gebildet; vorteilhafterweise, wie bei diesem Ausführungsbeispiel, sind die Trennwände 8 jeweils mit dem vorderen Rand einer Durchlaßöffnung 4 verbunden und verlaufen dann in Strömungsrichtung gesehen geneigt bis zur Decke 1. Im Bereich vor den Durchlaßöffnungen 4 sind jeweils einstellbare Klappen 5 drehbar befestigt, wodurch der Strömungsquerschnitt zur Durchlaßöffnung 4 hin bzw. die Durchlaßöffnung 4 selbst jeweils regelbar veränderbar ist, d. h. die Durchflußmenge der Frischluft in die einzelnen Sektionen der Luftzuführungskammer 2 regelbar ist. Unterhalb der Kabine bzw. des Applikationsbereiches ist eine Lacknebelabscheidevorrichtung und Absaugeinrichtung 10 angeordnet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind mehrere parallel zur Decke 1 verlaufende Kanäle 6 in Strömungsrichtung hintereinander in der Zuluftkammer 3 angeordnet, so daß deren jeweilige Einlaßöffnungen 7 senkrecht zu der Anströmung der Frischluft aus der an die Zuluftkammer 3 angeschlossenen Frischluftzuführungsanlage stehen. Die jeweiligen Einlaßöffnungen 7 erstrecken sich in ihrer Höhe und Breite über einen Teil des Querschnitts durch die Zuluftkammer 3, so daß jeweils ein Teil der zugeführten Frischluft in einen Kanal 6 strömt und ein weiterer Teil darüber und/oder daneben in die dahinterliegenden Kanäle 6 weiterströmen kann. Einfacherweise wird ein Kanal 6 durch die Zwischendecke 31 und einer parallel dazu angeordneten, davon beabstandeten, darüberliegenden Wand gebildet, die sich über die gesamte Breite der Zuluftkammer 3 erstreckt. Dadurch wird erreicht, daß ein Teilluftstrom jeweils parallel zur Decke 1 in einem Kanal 6 zwangsgeführt wird und sich jeweils im Kanal 6 ein im wesentlichen konstantes Geschwindigkeitsprofil ausbildet, so daß am Ende des Kanals 6 kurz vor der jeweils zugehörigen Durchlaßöffnung 4 mit den darin angeordneten Regelklappen 5 durch Meßeinrichtungen 9 die durch den jeweiligen Kanalquerschnitt strömenden Frischluftvolumina exakt bestimmt werden können.

Die jeweils zugehörige Frischluftmenge strömt dann durch die Durchlaßöffnung 4 in die dazugehörige Sektion der Luftzuführungskammer 2 über der luftdurchlässigen Decke 1 ein, wobei die schräg stehenden Trennwände 8 die einströmende Frischluft parallel zur Decke umlenken und erst dann die Frischluft gleichmäßig senkrecht nach unten durch die luftdurchlässige Decke 1 hindurchströmt und in die jeweiligen Abschnitte der Behandlungskabine einströmt.

Vorteilhafterweise sind nicht gezeigte Heiz- und/oder Luftbefeuchtungseinrichtungen am Anfang jedes Kanals 6 vorgesehen, so daß individuell für die einzelnen Abschnitte der Behandlungskabine bzw. den einzelnen Sektionen in der Luftzuführungskammer 2 die Luft in gewünschter Weise befeuchtet bzw. angewärmt werden kann. Dann wird am Ende des Kanals 6 durch die Meßeinrichtungen das jeweils einströmende Frischluftvolu-

mina exakt bestimmt und die Klappe 5 in jeder Durchlaßöffnung 4 so durch einen geeigneten Antrieb wie Elektromotor eingestellt, daß ein vorgegebener Wert für das einströmende Luftvolumina exakt eingehalten wird.

Wie in der Fig. 2 gezeigt, erstrecken sich die einzelnen Luftkanäle über einen Teilbereich der Höhe der Zuluftkammer 3, so daß jeweils nur ein Anteil des einströmenden Frischluftvolumens in die Zuluftkammer 3 in die einzelnen Sektionen der Luftzuführungskammer 2 abgezweigt wird. Der Teilluftstrom wird dann individuell für jeden Abschnitt der Behandlungskabine entsprechend auf die vorgesehene Temperatur, den gewünschten Luftfeuchtigkeitsgehalt und auch die zuzuführende Frischluftmenge gebracht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Belüften einer Behandlungskabine, insbesondere einer Lackier- oder Spritzkabine zum Lackieren von Gegenständen wie Fahrzeugkarosserien oder dergleichen, bei dem die in die Kabine zuzuführende Frischluft über eine luftdurchlässige Decke (1) zugeführt wird, wobei über der Decke (1) eine Luftzuführungskammer (2) angeordnet ist, die mit einer an einer Frischluftzuführungsanlage angeschlossenen Zuluftkammer (3) über mindestens eine Durchlaßöffnung (4) verbunden ist und die in die Luftzuführungskammer (2) einströmende Frischluftmenge durch Veränderung der Durchlaßöffnung (4) regelbar einströmt, dadurch gekennzeichnet, daß

— zumindest ein Teil der in die Zuluftkammer (3) zugeführten Frischluftmenge in der Zuluftkammer (3) über eine vorbestimmte Länge zwangsweise parallel zur Decke (1) geführt wird, bevor die zwangsweises geführte Frischluftmenge durch die Durchlaßöffnung (4) in die Luftzuführungskammer (2) einströmt, und

— im Endbereich der zwangsweisen Führung die für die Bestimmung des durchströmenden Frischluftvolumens notwendigen Parameter gemessen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der parallelen Führung der Frischluft zur Decke (1) in der Zuluftkammer (3) sich dadurch bestimmt, daß sich ein im wesentlichen konstantes Geschwindigkeitsprofil des Luftstromes in der Zwangsführung (6) ausbilden kann.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Berechnung des genauen Luftstromvolumens notwendigen Parameter wie Luftfeuchtigkeit, Luftdichte etc. nach Ausbildung des im wesentlichen laminaren Geschwindigkeitsprofils in Strömungsrichtung gesehen am Ende der Zwangsführung (6) der zugeführten Frischluft durch eine Meßeinrichtung (9) bestimmt werden, und dann die Durchlaßöffnung (4) entsprechend der berechneten Regelgröße auf einen vorbestimmten Wert verändert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Luftzuführungskammer (2) zugeführte Frischluft direkt nach Eintritt in die Luftzuführungskammer (2) durch eine gegenüber der Vertikalen geneigten Wand (8) umgelenkt wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Zuluftkammer (3) zugeführte Frisch-

luft an in Einströmrichtung gesehen neben- und/oder hintereinander liegenden Positionen aufgeteilt und jeweils zwangsweise über eine geeignete Länge parallel zur Decke (1) geführt wird und dann durch zugehörige Durchlaßöffnungen (4) in einzelne Sektionen der unterteilten Luftzuführungskammer (2) einströmt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilluftströme durch die jeweiligen Durchlaßöffnungen (4) individuell und unabhängig voneinander regelbar in die separaten Sektionen der unterteilten Luftzuführungskammer (2) zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Frischluft in Strömungsrichtung vor oder am Anfang der zwangsweisen Führung parallel zur Decke (1) auf vorbestimmte Werte aufgewärmt, angefeuchtet oder dergleichen wird.

8. Bearbeitungskabine, insbesondere eine Lackier- und Spritzkabine zum Lackieren von Gegenständen wie Fahrzeugkarosserien oder dergleichen, mit

- einer über einer luftdurchlässigen Decke (1) angeordneten Luftzuführungskammer (2), die sich im wesentlichen über die gesamte Deckenlänge der Kabine erstreckt,
- einer mit der Luftzuführungskammer (2) über mindestens eine einstellbare Durchlaßöffnung (4) verbundenen Zuluftkammer (3), die an eine Frischluftzuführungsanlage angeschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- zumindest ein mit der Durchlaßöffnung (4) verbundener Kanal (6) sich über eine vorbestimmte Länge parallel zu der Decke (1) erstreckt,

- eine Einlaßöffnung (7) des Kanals (6), durch welche die in die Zuluftkammer (3) eingeführte Frischluft in den Kanal (6) einströmt, sich teilweise oder ganz über die gesamte Höhe und Breite der Zuluftkammer (3) erstreckt, und

- mindestens eine Meßeinrichtung (9) im Endbereich des Kanals (6) angeordnet ist.

9. Bearbeitungskabine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß am, in Strömungsrichtung der Frischluft gesehen, Ende des parallel zur Decke (1) angeordneten Kanals (6) die Meßeinrichtung (9) angeordnet ist, um die durch den Querschnitt des Kanals hindurchströmende Frischluftmenge zu bestimmen, mit deren gemessenen Wert die Größe der Durchlaßöffnung (4) entsprechend einstellbar ist.

10. Behandlungskabine nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in Strömungsrichtung der Frischluft in der Zuluftkammer (3) eine Anzahl neben- und/oder hintereinander geschalteter, sich über eine vorbestimmte Länge parallel zur Decke (1) erstreckende Kanäle (6) angeordnet sind, die jeweils mit zumindest einer einstellbaren Durchgangsöffnung (4) verbunden sind und in die Luftzuführungskammer (2) führen, die entsprechend der Anzahl von Kanälen (6) in separate Sektionen durch gegenüber der Vertikalen geneigten Wände unterteilt sind.

11. Bearbeitungskabine nach einem oder mehreren der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Kanal (6) zumindest eine Luftbefeuchtungs- und/oder Heizeinrichtung zugeordnet ist, in-

klusive deren Meß- und Regelsysteme.

12. Behandlungskabine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Luftzuführungskammer (2) unterteilende Trennwände (8) mit der Strömungsrichtung der Frischluft in der Zuluftkammer (3) einen Winkel kleiner als 90° einschließen. 5

13. Behandlungskabine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kabine eine Pulverbeschichtung durchgeführt wird. 10

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

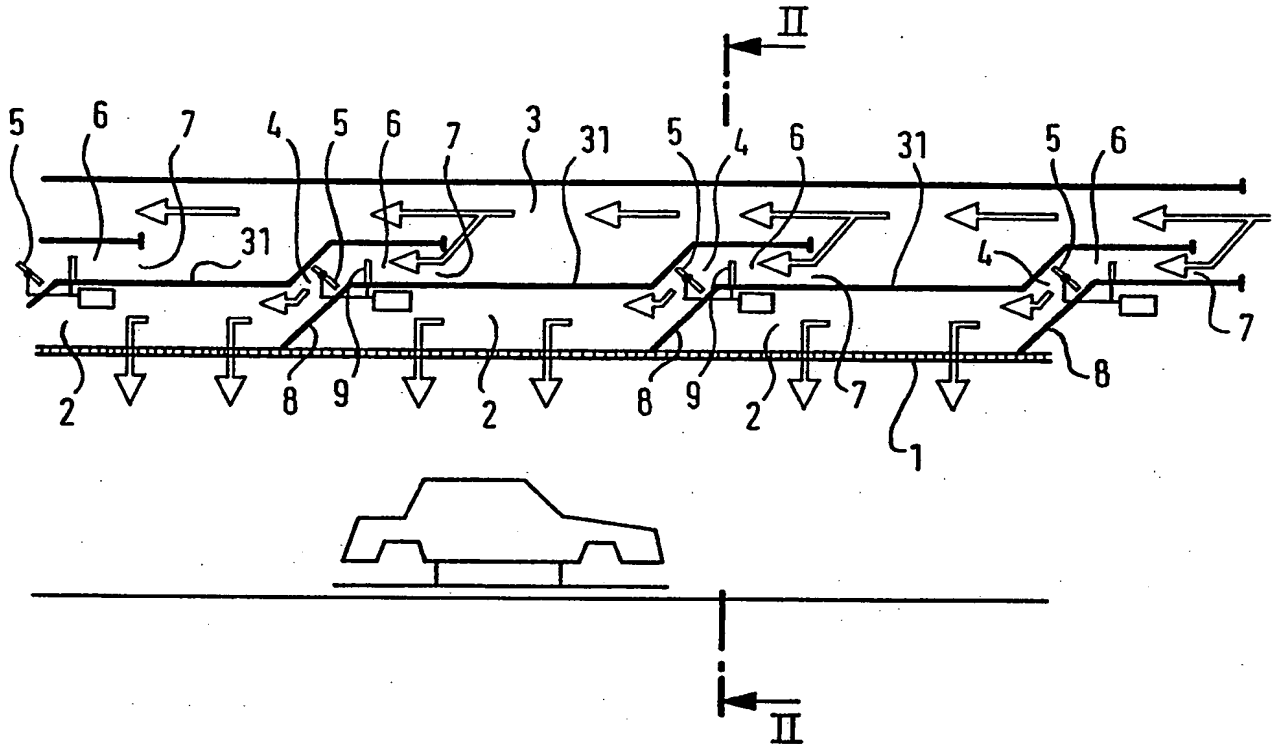


Fig. 2

